



ESPAÑA

ES

11

21

22

NUMERO

445147

A1

FECHA DE PRESENTACION

P.- 62.216

CASE No.

DS 57.354

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
600.232	30-7-75	EE.UU.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C21c	
64 TITULO DE LA INVENCION		
"UN METODO DE EFECTUAR EL FRITAJE DE MATERIAL REFRACTARIO EN UN CONVERTIDOR DE FABRICACION DE ACERO DE SOPLADO POR EL FONDO CON OXIGENO"		
71 SOLICITANTE (S)		
USS ENGINEERS AND CONSULTANTS, INC.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
600 Grant Street, Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos de América		
72 INVENTOR (ES)		
Louis William Frech, David Henry Hubble y Lewis Jack Zook		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

5

ANTECEDENTES DE LA DESCRIPCION

10

Los convertidores en los cuales se refina metal fundido para convertirlo en acero están revestidos con material refractario a fin de proteger las paredes del convertidor contra los efectos de las temperaturas extremadamente altas que se experimentan durante el proceso de refinamiento. El material refractario está usualmente constituido por un agregado básico que contiene brea, tal como de periclasa (MgO) o similar.

15

20

Es necesario en tal práctica precalentar el material refractario recién instalado, lo que corrientemente se denomina como "fritaje", a fin de coquizar el elemento de carbón contenido en la brea para preparar así el revestimiento refractario para resistir el ataque del metal y de la escoria mediante el cierre de las uniones. El régimen al cual se aplica el calor debe ser controlado a fin de evitar que se cuartee el material refractario, u otros efectos perjudiciales. El fritaje del revestimiento es también deseable a fin de evitar que el refractario sea some-

25

tido a fuertes choques térmicos, los cuales resultarían de la carga de hierro fundido procedente de un alto horno en un convertidor que tenga un revestimiento instalado nuevo, frío. Todavía otra razón para efectuar el fritaje de un re-
5 vestimiento de convertidor instalado nuevo es el de evitar importantes e imprevisibles pérdidas de temperatura durante las cargas iniciales tratadas en el convertidor a conti-
nuación de una renovación del revestimiento, originadas por la excesiva transferencia de calor desde la masa fundi-
10 da al material recién instalado, frío.

En un convertidor de soplado alto con oxígeno, usual, corrientemente denominado convertidor BOP, el fritaje se efectúa fácilmente situando un material carbonoso, tal como madera o coque, en el fondo del convertidor y que
15 mando ese material combustible con un caudal de oxígeno controlado procedente de la lanza de oxígeno. Controlando el caudal de oxígeno que pasa por la lanza, se consigue un régimen definido de calentamiento del revestimiento.

En el convertidor de fabricación de acero de soplado por el fondo, en el cual se lleva a la práctica el proceso conocido como Q-BOP, se han previsto una o más toberas en el fondo del convertidor, a través de las cuales se soplan hacia arriba, dentro de la masa fundida que ha
20 de ser refinada, oxígeno "encamisado" y otros flujos de ga-
ses o de partículas. Cada una de las toberas comprende un
25

par de tuberías dispuestas concéntricamente que forman dos pasos espaciados concéntricamente. El paso axial está destinado a dar paso a oxígeno y a otros materiales de refino, mientras que el anillo da paso al gas de "encamisar", el cual es un hidrocarburo gaseoso, tal como propano o gas natural.

Las toberas en los convertidores Q-BOP están montadas normalmente en un tapón inferior dentro de una matriz de refractario monolítica o formada de ladrillos. Debido a que el refractario empleado como matriz tiene una vida de funcionamiento más corta que la del material que reviste las paredes del convertidor, la práctica consiste en formar el tapón como un miembro desmontable, tal que el mismo pueda ser fácilmente sustituido a intervalos durante la vida de servicio del revestimiento de la pared. Evidentemente, es necesario efectuar el fritaje del refractario de cada tapón inferior antes de volver a poner en uso el convertidor.

El fritaje del material refractario en un convertidor Q-BOP, tanto del que reviste las paredes del convertidor como del que forma la matriz del tapón inferior, es una labor costosa y engorrosa. Puesto que no se dispone de lanza alguna de oxígeno suspendida, no puede usarse el procedimiento empleado en la práctica BOP. Como alternativa, por consiguiente, la práctica ha consistido en emplear un

quemador de oxígeno gaseoso especial, el cual está suspen-
dido en el interior del convertidor a través de la boca
del mismo. Aunque este método de efectuar el fritaje del
refractario ha resultado ser satisfactorio desde el punto
5 de vista del efecto producido en el material, no puede em-
plearse si están las toberas situadas por completo en posi-
ción debido a la posibilidad de que entre brea o materia
en partículas extrañas en los pasos de la tobera, taponan-
do los mismos o la complicada disposición de tubos que es-
10 tán conectados para funcionamiento a las toberas. En conse-
cuencia, los procedimientos empleados hasta el presente
con los convertidores Q-BOP han requerido que solamente es-
té instalada la tubería exterior en el tapón del fondo de
refractario cuando se lleva a cabo el fritaje. A continua-
15 ción del fritaje se limpia esa tubería y se instala des-
pués la tubería interior, antes de volverse a iniciar el
funcionamiento del convertidor. Aunque tal procedimiento
puede no ser excesivamente engorroso cuando se lleva a la
práctica en pequeños convertidores, es sumamente difícil
20 y engorroso de llevar a cabo en grandes convertidores de
soplado por el fondo, debido a las dificultades con que se
tropieza para hacer que la instalación sea por completo a
prueba de fugas. Típicamente, el tiempo requerido para efec-
tuar el fritaje de los refractarios por este método ha si-
25 do de 10 a 20 horas cuando se instala un tapón de fondo

nuevo juntamente con un nuevo revestimiento de pared, y de 10 a 16 horas cuando se instala el tapón en un revestimiento existente.

El presente invento, por consiguiente, está orientado hacia el perfeccionamiento de tales procedimientos.

RESUMEN DEL INVENTO

De acuerdo con el presente invento, se ha previsto un método de efectuar el fritaje de material refractario en un convertidor para la fabricación de acero de soplado por el fondo con oxígeno que incluye medios de tobera instalados en el fondo de dicho convertidor, definiendo dichos medios de tobera al menos un paso para hacer pasar oxígeno al interior de dicho convertidor y otro paso para hacer pasar un hidrocarburo gaseoso al mismo, que comprende las operaciones de hacer pasar oxígeno e hidrocarburo gaseoso para combustión en el interior de dicho convertidor a través de cada uno de dichos pasos, regulando respectivamente el flujo de dicho oxígeno y de dicho hidrocarburo gaseoso para controlar el régimen de calentamiento de dicho refractario y haciendo pasar simultáneamente un gas neutro en relación de mezclado con dicho oxígeno y con dicho hidrocarburo gaseoso en cantidades adecuadas para crear un flujo total de fluido a través de dichos pasos de tobera de magnitud suficiente como para evitar la entrada en sentido contrario de materias extrañas en los mismos.

Es por tanto un objeto principal del presente in
vento proporcionar un método de efectuar el fritaje del ma
terial refractario de un convertidor de fabricación de ace
ro soplado por el fondo con oxígeno en un período de tiem
5 po más corto que por los métodos conocidos hasta el presen
te en la técnica.

Para una mejor comprensión del invento, de sus
ventajas de funcionamiento y de los objetivos específicos
que se consiguen mediante su uso, deberá hacerse referen -
10 cia a los dibujos que se acompañan y a la descripción, que
se refiere a una realización preferida del mismo.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 es una representación parcialmente es-
quemática de un convertidor para la fabricación de acero
15 soplado por el fondo con oxígeno adaptado para emplear el
método de fritaje del refractario del presente invento; y

Las Figs. 2 y 3 son representaciones gráficas de
los regímenes a los cuales son hechos pasar los fluidos a
través de las respectivas toberas en el convertidor de la
20 Fig. 1 en la práctica de formas alternativas del método
del invento.

DESCRIPCION DE LA REALIZACION PREFERIDA DEL INVENTO

En la Fig. 1 se ha representado un convertidor 10
para la fabricación de acero, de soplado por el fondo con
25 oxígeno, que comprende una envuelta metálica 12 que tiene

una abertura de boca 14 prevista en el extremo superior de la misma. Las paredes de la envuelta están revestidas con un material refractario 16, el cual está construido en general de ladrillos formados de un agregado que contiene brea de periclasa (MgO) o similar. La envuelta 12 y el revestimiento 16 de refractario en el fondo del convertidor 10 contiene una abertura pasante 17 que está rellena con un tapón desmontable, indicado en general en 18. El tapón 18 comprende una placa inferior metálica 20 que está unida a la envuelta 12 mediante elementos de sujeción 21. Las toberas 22 están fijadas a la placa y se extienden a su través, siendo operantes para hacer pasar materiales de refino a una masa de metal fundido (no representada) que ocupa el interior 24 del convertidor cuando el mismo está en funcionamiento. Las toberas 22 están rodeadas por una matriz de material 23 que puede estar formado de un refractario monolítico o bien mediante un conjunto de ladrillos refractarios. El tapón 18 está construido con un diámetro exterior que es considerablemente menor que el diámetro de la abertura 17, de modo que define un espacio 25 de holgura anular que está obturado mediante una mezcla de unión de refractario apropiada.

Como es característico en los convertidores del tipo capaz de refinar metal por el procedimiento Q-BOP, cada una de las toberas 22 está formada por un par de tube -

rías concéntricas que definen un paso axial 26 y un paso anular 28 a su alrededor. En la práctica del proceso, se hace pasar oxígeno desde una fuente 30, en cantidades reguladas por la válvula 32, a través del paso axial 26, para refinar el metal hasta las características deseadas. Simul-
5 táneamente con ésto se hace pasar un hidrocarburo gaseoso, tal como propano o gas natural, procedente de una fuente 34, a través del paso anular 28, en cantidades reguladas por la válvula 36 y en relación de "encamisar" con el flu-
10 jo de oxígeno procedente del paso 26, para proteger con ello la punta expuesta de los tubos de la tobera para evitar que se queme, como es bien sabido en la técnica. Aunque en los dibujos que aquí se acompañan se ilustran solamente dos de tales toberas 22, se apreciará que en la prác-
15 tica real en un convertidor de una capacidad de 200 toneladas se pueden emplear hasta dieciséis o más toberas. Por consiguiente, las conducciones de flujo que conectan las fuentes 30 y 32 a los respectivos pasos 26 y 28 en cada tobera tienen interpuestos en las mismas colectores, aquí
20 representados como el colector de oxígeno 38 y el colector de hidrocarburo gaseoso 40. El aparato particular empleado y el método que interviene en el refino de acero por el procedimiento Q-BOP se han descrito más detalladamente en la Patente para los EE.UU. Número 3.774.894, expedida con
25 fecha 27 de Noviembre de 1.973 a H. Knuppel, y otros.

Al ser refinadas cargas sucesivas de metal por ese procedimiento, se hace que el revestimiento refractario 16 de las paredes de la envuelta se erosione debido a los efectos de la alta temperatura y de la agitación del metal fundido contenido. Además, la matriz 23 de refractario y las tuberías de las toberas 22 son consumidas y erosionadas de modo similar por la acción de la masa fundida y del ambiente de alta temperatura. Puesto que el material refractario que forma la matriz 23 está sometido a condiciones de temperatura y de erosión más severas, en comparación con las del refractario que forma el revestimiento 16 del convertidor, el tapón 18 será sustituido varias veces durante la vida del revestimiento.

Cuando se instala un tapón 18 de fondo nuevo, ya sea exclusivamente ya sea juntamente con una renovación total del revestimiento del convertidor, el material refractario debe ser sometido a un procedimiento de fritaje para precalentar el material, por las razones que aquí se han indicado en lo que antecede. De acuerdo con el presente invento, el procedimiento de fritaje requerido se lleva a cabo de una manera que permite que el mismo sea efectuado con el tapón 18 del fondo completamente montado y fijado en posición al convertidor. Más en particular, el presente procedimiento permite que los fluidos combustibles mediante los cuales se efectúa el precalentamiento sean suminis-

trados al interior del convertidor a través de los pasos 26 y 28 de conducción de fluido de las respectivas toberas 22, eliminándose con ello la necesidad de un aparato quemador de combustible auxiliar para esta finalidad.

5 Así, en la práctica de este invento, una fuente 42 de nitrógeno o de otros gases neutros, tal como de argón, está conectada para funcionamiento a los respectivos colectores 38 y 40 de toberas. En las conducciones de suministro de nitrógeno hay situadas válvulas 44 y 46 para
10 regular el flujo de gas a los respectivos colectores.

 El método de efectuar el fritaje de un refractario recién instalado en un convertidor para la práctica del proceso Q-BOP de acuerdo con el presente invento implica, en esencia, regular el flujo de oxígeno y de hidrocarburo gaseoso procedentes de las fuentes 30 y 34 que son suministrados a los pasos 26 y 28 de toberas respectivamente, para efectuar la combustión en el convertidor y controlar en consecuencia el régimen de calentamiento del material refractario. Simultáneamente con esto se hace fluir
15 gas neutro procedente de la fuente 42 a los respectivos colectores en cantidades reguladas para proporcionar a través de los pasos 26 y 28 de tobera flujos de gas totales de una magnitud tal que impidan la entrada de cualesquiera materias extrañas, tal como de partículas de refractario
20 sueltas o de brea fundida o de vapores de brea, dentro de
25

los pasos. El flujo de oxígeno y el de hidrocarburo gaseoso se regulan mediante válvulas 32 y 36 para aumentar gradualmente el régimen de calentamiento del material refractario. En la práctica se regulan los fluidos para producir regímenes de calentamiento de 28° a 111°C por minuto, hasta valores máximos de 982°C a 1.482°C, seguido por un período de estabilización a esas temperaturas máximas de media hora a dos horas. La cantidad de gas neutro suministrado a los respectivos colectores 38 y 40 desde la fuente 42 es tal que se proporciona un flujo total de fluido a través de los pasos 26 y 28 para producir en los mismos presiones de fluido comprendidas entre 1 y 2 kg/cm² manométricos.

En la siguiente tabla, representada gráficamente en la Fig. 2, se ilustran los caudales típicos de los respectivos fluidos durante el fritaje de un revestimiento 16 recién instalado y de un tapón 18 de fondo en un convertidor de una capacidad de 200 toneladas que tiene doce toberas 22, cada una de ellas provista de un paso axial 26 de 38,1 mm de anchura y de un paso anular 28 de 1,194 mm de anchura.

Tabla 1

Tiempo (minutos)	Paso Axial (m ³ /min normales)		Paso Anular (m ³ /min normales)	
	Oxígeno	Gas neutro	Hidrocarburo	Gas Neutro
0 -10	28,3	56,6	0	14,1
10-20	42,4	99,0	21,2	0
20-35	42,4	84,9	28,3	0
35-50	42,4	84,9	28,3	0
50-65	42,4	70,7	28,3	0
65-95	48,1	62,2	28,3	0
95-125	56,6	56,6	35,3	0
125-155	70,7	56,6	42,4	0
155-180	70,7	56,6	42,4	0

15

20

25

En los casos en los que se sustituya el tapón 18 de fondo pero no se sustituya el revestimiento 16 de la pared del convertidor, se une la placa 20 de fondo a la envuelta 12 y se descarga material de unión refractario a través de la boca 14 del convertidor. Luego se hace oscilar el convertidor sobre sus muñones (no representados) hasta que el material de la unión haya llenado uniformemente el espacio 28 de holgura. Durante este procedimiento se lleva a cabo el método del invento de fritaje del material refractario, haciendo circular para ello fluidos a través de las toberas 22, como se ha representado en la tabla 2 y se ha ilustrado gráficamente en la Fig. 3.

Tabla 2

Tiempo (horas)	Paso Axial (m ³ /min normales)		Paso Anular (m ³ /min normales)	
	Oxígeno	Gas neutro	Hidrocarburo	Gas Neutro
Carga de mate rial de unión	0	283	0	28,3
0 - 1	45,2	113,2	42,4	0
1 - 2	56,6	84,9	42,4	0
2 - 3	70,7	84,9	42,4	0
3 - 4	70,7	84,9	42,4	0

REIVINDICACIONES

20

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

25

1ª.- Un método de efectuar el fritaje de material refractario en un convertidor de fabricación de acero de soplado por el fondo con oxígeno que incluye medios de tobera instalados en el fondo de dicho convertidor, definiendo dichos medios de tobera por lo menos un paso para hacer pasar

oxígeno al interior de dicho convertidor y otro paso para ha-
cer pasar un hidrocarburo gaseoso al mismo, caracterizado
por las operaciones de: a) hacer pasar oxígeno e hidrocarburo
gaseoso para la combustión al interior de dicho converti-
5 dor a través de cada uno de dichos pasos, respectivamente;
b) regular el flujo de dicho oxígeno y de dicho hidrocarburo
gaseoso para controlar el régimen de calentamiento de dicho
refractario; y c) hacer pasar simultáneamente un gas neutro
en relación mezclada con por lo menos uno de dicho oxígeno y
10 de dicho hidrocarburo gaseoso, en cantidades adecuadas para
crear un flujo de fluido total a través de dichos pasos de
tobera de magnitud suficiente para impedir la entrada en sen-
tido contrario de materias extrañas en los mismos.

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, caracte-
15 rizado por la operación de controlar el flujo de nitrógeno a
dicho un paso para proporcionar un caudal de fluido total
sustancialmente constante a su través.

3ª.- Un método según la reivindicación 2ª, caracte-
rizado porque la relación de oxígeno a gas natural hechos pa-
20 sar a través de dichos pasos se aumenta para aumentar la in-
tensidad del calor al cual es sometido dicho material refrac-
tario.

4ª.- Un método según la reivindicación 3ª, caracte-
rizado porque dicha relación de oxígeno a gas natural es au-
25 mentada gradualmente a lo largo de un dilatado período de

tiempo, para elevar la temperatura a la cual son sometidos dichos materiales refractarios hasta un máximo de aproximadamente 1.482°C.

5 5ª.- Un método según la reivindicación 4ª, caracterizado porque dicho material refractario es sometido a la acción de calor durante un período de hasta aproximadamente cinco horas.

10 6ª.- Un método según la reivindicación 3ª, caracterizado por la operación de aumentar el flujo de gas natural a dicho otro paso en proporción al aumento de flujo de oxígeno a dicho por lo menos un paso.

15 7ª.- Un método según la reivindicación 2ª, caracterizado porque dicho nitrógeno es controlado para proporcionar caudales suficientes para establecer presiones de fluido en dichos pasos de aproximadamente 1 a 2 kg/cm² manométricos.

8ª.- Un método de efectuar el fritaje de material refractario en un convertidor de fabricación de acero de soplado por el fondo con oxígeno.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid, 13 FEB. 1976

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poderes

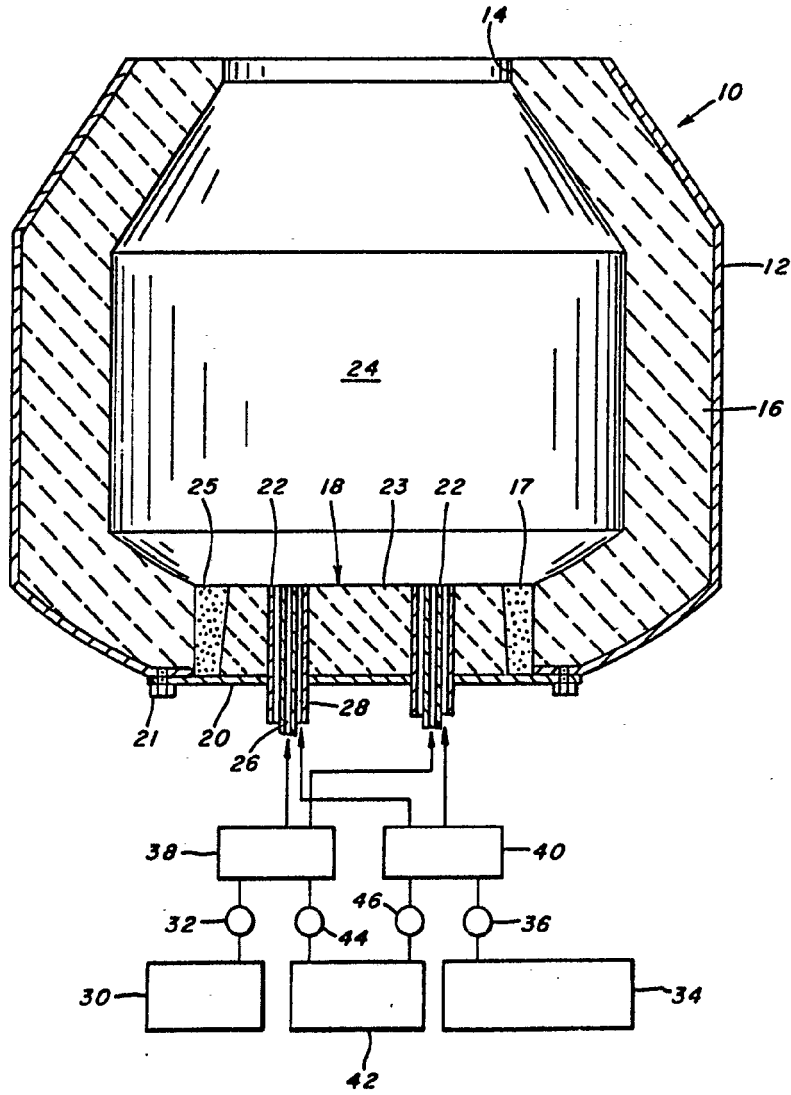
28-1-76
MCC.

- 17 -

FIG 22 13 FEB 1926



FIG. 1.



Alberto de Elzoburo
Per Poder. *Alta*

13 FEB 1960



FIG. 2.

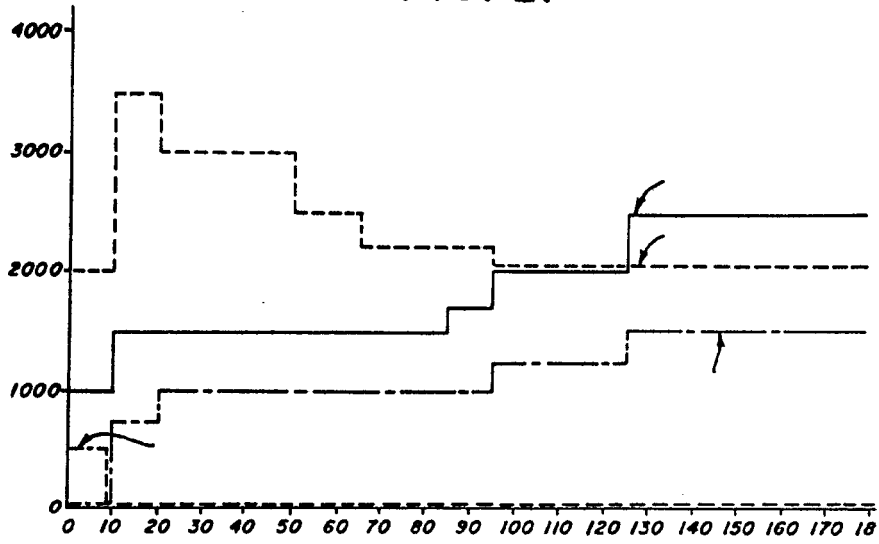
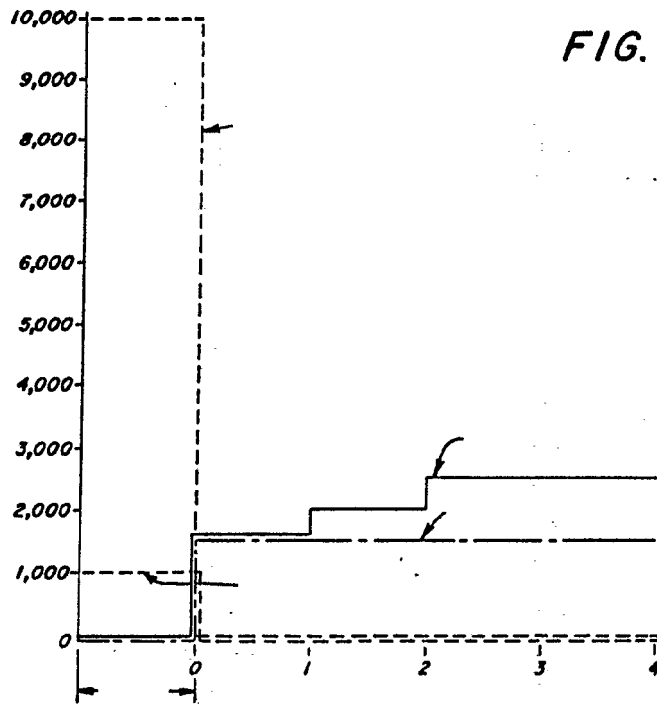


FIG. 3.



Alberto de Elzaburu
For Poder.